



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

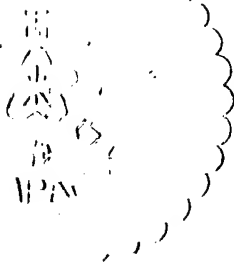
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 9 4 9 1 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 3 9 4 9 1 9 ]

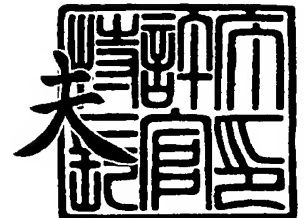
出      願      人                      株式会社日立製作所  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 K03010851A  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 12/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 八木沢 育哉  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 松並 直人  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所  
                                システム開発研究所内  
    【氏名】 萬年 暁弘  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 3 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 R A  
                                I D システム事業部内  
    【氏名】 ▼高▲本 賢一  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005108  
    【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 100075096  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 作田 康夫  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100100310  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 井上 学  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 013088  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

コンピュータと接続される記憶装置システムであって、  
前記記憶装置システムは、  
各々ディスク装置から構成される複数の論理ユニットを有し、  
前記コンピュータから論理ユニットごとに当該論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON/OFF を行うよう指示を受け、  
前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON/OFF を、  
他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うことを特徴とする記憶装置システム。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の記憶装置システムであって、  
前記記憶装置システムは、  
第 1 の論理ユニットと第 2 の論理ユニットを有し、  
前記コンピュータから前記第 1 の論理ユニットに書き込まれるデータを、  
前記第 1 の論理ユニットから前記第 2 の論理ユニットに書き込む際、  
前記コンピュータから前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするよう指示を受け、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にしておき、  
前記第 1 の論理ユニットから前記第 2 の論理ユニットにデータを書き込み、  
前記第 1 の論理ユニットから前記第 2 の論理ユニットへのデータの書き込みが終了した際、  
前記コンピュータから前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にするよう指示を受け、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にすることを特徴とする記憶装置システム。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の記憶装置システムであって、  
前記記憶装置システムは、  
バックアップサーバと接続され、  
前記第 2 の論理ユニットから前記バックアップサーバにデータが読み込まれる前に、  
前記コンピュータから前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするよう指示を受け、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して ON にし、  
前記第 2 の論理ユニットから前記バックアップサーバにデータの読み出しが終了したら、  
前記コンピュータから前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にするよう指示を受け、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して OFF にすることを特徴とする記憶装置システム。

**【請求項 4】**

請求項 1 記載の記憶装置システムであって、  
前記記憶装置システムは、  
前記コンピュータがデータの書き込みまたは読み出しを行う際、  
前記コンピュータから書き込みまたは読み出しを行うデータが格納されている論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON/OFF を行うよう指示を受け、  
前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON/OFF を、  
他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うことを特徴とする記憶装置システム。

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の記憶装置システムであって、  
前記記憶装置システムは、  
第 1 の論理ユニットと第 2 の論理ユニットを有し、  
前記コンピュータからデータの書き込みを行う前記第 1 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするよう指示を受け、  
前記第 1 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して ON にし、  
前記コンピュータが前記第 1 の論理ユニットにデータを書き込んでいる際に、  
前記コンピュータから次にデータの書き込みを行う第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にする指示を受け、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して ON にし、  
前記コンピュータが前記第 1 の論理ユニットへのデータの書き込みを終了し、  
前記第 2 の論理ユニットにデータを書き込んでいる際、  
前記コンピュータから前記第 1 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にするよう指示を受け、  
前記第 1 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して OFF にすることを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 6】

請求項 1 記載の記憶装置システムであって、  
前記コンピュータは管理端末と接続されており、  
前記記憶装置システムは、  
ユーザが前記管理端末から入力した論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON / OFF の指示を前記コンピュータから受け、  
前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON / OFF を、  
他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うことを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 7】

コンピュータと記憶装置システムを有する計算機システムであって、  
前記記憶装置システムは、  
各々ディスク装置から構成される複数の論理ユニットを有し、  
前記コンピュータは、  
論理ユニットごとに当該論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON / OFF を行うよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記指示を受信し、  
前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON / OFF を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うことを特徴とする計算機システム。

【請求項 8】

請求項 7 記載の計算機システムであって、  
前記記憶装置システムは、  
第 1 の論理ユニットと第 2 の論理ユニットを有し、  
前記記憶装置システムが、  
前記コンピュータから前記第 1 の論理ユニットに書き込まれるデータを、  
前記第 1 の論理ユニットから前記第 2 の論理ユニットに書き込む際、  
前記コンピュータは、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするよう前記記憶装置システムに指示し、

前記記憶装置システムは、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にし、  
前記第 1 の論理ユニットから前記第 2 の論理ユニットへデータを書き込み、  
前記第 1 の論理ユニットから前記第 2 の論理ユニットへのデータの書き込みが終了した際、  
前記コンピュータは、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にするよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にすること特徴とする計算機システム。

【請求項 9】

請求項 8 記載の計算機システムであって、  
前記計算機システムは、  
前記記憶装置システムに接続されるバックアップサーバを有し、  
前記コンピュータは、  
前記記憶装置システムに前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするよう指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して ON にし、  
前記コンピュータは、  
前記記憶装置システムにデータをバックアップするよう指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記第 2 の論理ユニットから前記バックアップサーバへデータをバックアップし、  
前記第 2 の論理ユニットから前記バックアップサーバへのデータの読み出しが終了したら、  
前記コンピュータは、  
前記記憶装置システムに前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にするよう指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して OFF にすることを特徴とする計算機システム。

【請求項 10】

請求項 7 記載の計算機システムであって、  
前記コンピュータは、  
データの書き込みまたは読み出しを行う際、  
書き込みまたは読み出しを行うデータが格納されている論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON / OFF を行うよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記指示を受信し、  
前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源の ON / OFF を、  
他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うことを特徴とする計算機システム。

【請求項 11】

請求項 10 記載の計算機システムであって、  
前記記憶装置システムは、  
第 1 の論理ユニットと第 2 の論理ユニットを有し、  
前記コンピュータは、

データの書き込みを行う前記第1の論理ユニットに対応するディスク装置の電源をONにするよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記第1の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立してONにし、  
前記コンピュータが前記記憶装置システムの前記第1の論理ユニットにデータを書き込んでいる際に、  
前記コンピュータは、  
次にデータの書き込みを行う前記第2の論理ユニットに対応するディスク装置の電源をONにするよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記第2の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立してONにし、  
前記コンピュータが前記第1の論理ユニットへのデータの書き込みを終了し、  
前記第2の論理ユニットにデータを書き込んでいる際、  
前記コンピュータは、  
前記第1の論理ユニットに対応するディスク装置の電源をOFFにするよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記第1の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立してOFFにすることを特徴とする計算機システム。

【請求項12】

請求項7記載の計算機システムであって、  
前記コンピュータは管理端末と接続されており、  
前記コンピュータは、  
ユーザが前記管理端末から入力した論理ユニットに対応するディスク装置の電源のON/OFFを行うよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記指示を受信し、  
前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源のON/OFFを、  
他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うことを特徴とする計算機システム。

【請求項13】

請求項7記載の計算機システムであって、  
前記コンピュータはユーザからの入力を受け付ける管理端末と接続されており、  
前記コンピュータは、  
前記管理端末から論理ユニットに格納されているデータを保護する旨の指示を受信した際、  
前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源をOFFにするよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記管理端末から論理ユニットに格納されているデータを保護しない旨の指示を受信した際、  
前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源をONにするよう前記記憶装置システムに指示し、  
前記記憶装置システムは、  
前記指示を受信し、  
前記指示に基づいて、論理ユニットに対応するディスクの電源のON/OFFを他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うことを特徴とする計算機システム。

【請求項14】

コンピュータと

各々ディスク装置から構成される複数の論理ユニットを有する記憶装置システムを有する計算機システムのプログラムであって、

前記コンピュータが、論理ユニットごとに当該論理ユニットに対応するディスク装置の電源のON/OFFを行うよう、前記記憶装置システムに指示するためコードと、

前記記憶装置システムが前記指示を受信するためのコードと、

前記記憶装置システムが前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源のON/OFFを他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うためのコードとを有することを特徴とする計算機システムのプログラム。

【請求項 15】

請求項 14 記載の計算機システムのプログラムであって、

前記記憶装置システムは、

第 1 の論理ユニットと第 2 の論理ユニットを有し、

前記プログラムは更に、

前記記憶装置システムが、

前記コンピュータから前記第 1 の論理ユニットに書き込まれるデータを、

前記第 1 の論理ユニットから前記第 2 の論理ユニットに書き込む際、

前記コンピュータが、前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、

前記記憶装置システムが、前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするためのコードと、

前記第 1 の論理ユニットから前記第 2 の論理ユニットへのデータの書き込みが終了した際

、  
前記コンピュータが前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、

前記記憶装置システムが、前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にするためのコードを有することを特徴とする計算機システムのプログラム。

【請求項 16】

請求項 15 記載の計算機システムのプログラムであって、

前記計算機システムは、

前記記憶装置システムに接続されるバックアップサーバを有し、

前記プログラムは更に、

前記コンピュータが、前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、

前記記憶装置システムが、前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して ON にするためのコードと、

前記コンピュータが、前記記憶装置システムにデータのバックアップを指示するためのコードと、

前記記憶装置システムが、前記第 2 の論理ユニットから前記バックアップサーバへデータのバックアップするためのコードと、

前記記憶装置システムが、前記第 2 の論理ユニットから前記バックアップサーバへのデータの読み出しが終了したら、

前記コンピュータが、前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を OFF にするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、

前記記憶装置システムが、前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して OFF にするためのコードを有することを特徴とする計算機システムのプログラム。

【請求項 17】

請求項 14 記載の計算機システムのプログラムであって、

前記プログラムは更に、

前記コンピュータが、データの書き込みまたは読み出しを行う際、  
前記コンピュータが、書き込みまたは読み出しを行うデータが格納されている論理ユニットに対応するディスク装置の電源のON/OFFを前記記憶装置システムに指示するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記指示を受信するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源のON/OFFを行うためのコードを有することを特徴とする計算機システムのプログラム。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 記載の計算機システムのプログラムであって、  
前記記憶装置システムは、  
第 1 の論理ユニットと第 2 の論理ユニットを有し、  
前記プログラムは更に、  
前記コンピュータが、データの書き込みを行う前記第 1 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源をONにするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記第 1 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立してONにするためのコードと、  
前記コンピュータが、前記記憶装置システムの前記第 1 の論理ユニットにデータを書き込んでいる際に、  
前記コンピュータが、次にデータの書き込みを行う前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源をONにするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記第 2 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立してONにするためのコードと、  
前記コンピュータが、前記第 1 の論理ユニットへのデータの書き込みを終了し、前記第 2 の論理ユニットにデータを書き込んでいる際、  
前記コンピュータが、前記第 1 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源をOFFにするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記第 1 の論理ユニットに対応するディスク装置の電源を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立してOFFにするためのコードを有することを特徴とする計算機システムのプログラム。

【請求項 1 9】

請求項 1 4 記載の計算機システムのプログラムであって、  
前記コンピュータは管理端末と接続されており、  
前記プログラムは更に、  
前記コンピュータが、  
ユーザが前記管理端末から入力した論理ユニットに対応するディスク装置の電源のON/OFFを行うよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記指示を受信するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記指示に基づいて、前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源のON/OFFを、他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うためのコードを有することを特徴とする計算機システムのプログラム。

【請求項 2 0】

請求項 1 4 記載の計算機システムのプログラムであって、  
前記コンピュータはユーザからの入力を受け付ける管理端末と接続されており、  
前記プログラムは更に、  
前記コンピュータが、  
前記管理端末から論理ユニットに格納されているデータを保護する旨の指示を受信した際、  
前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源をOFFにするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、



前記管理端末から論理ユニットに格納されているデータを保護しない旨の指示を受信した際、  
前記論理ユニットに対応するディスク装置の電源を ON にするよう前記記憶装置システムに指示するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記指示を受信するためのコードと、  
前記記憶装置システムが、前記指示に基づいて、論理ユニットに対応するディスクの電源の ON / OFF を他の論理ユニットに対応するディスク装置とは独立して行うためのコードを有することを特徴とする計算機システムのプログラム。

**【書類名】 明細書****【発明の名称】** ドライブの稼働時間を抑止するディスクアレイ**【技術分野】****【0001】**

本発明は主として、コンピュータの外部記憶装置システムに関わり、特に、ディスク装置（以下、ディスクともいう）の稼働期間の延長と、記憶装置システム（以下ディスクアレイと呼ぶ）の消費電力低減を図るための技術である。尚、ディスク装置の稼働期間とは、ディスク装置を使用し始めてからディスク装置が使用できなくなるまでの期間をいう（電源OFFの時間も含める）。

**【背景技術】****【0002】**

計算機に接続される記憶装置システム的一种に、ディスクアレイがある。ディスクアレイは、RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disk) と呼ばれ、アレイ状に配置された複数のディスク装置及びそれらを制御する制御部とを有する記憶装置システムである。ディスクアレイでは、リード要求（データの読出し要求）およびライト要求（データの書き込み要求）がディスク装置の並列動作によって高速に処理され、かつデータに冗長性が付加される。ディスクアレイは、非特許文献1に開示されているように、付加される冗長データの種別とディスクアレイの構成により5つのレベルに分類される。

**【0003】**

**【非特許文献1】** Daved A.Patterson, Garth Gibson, and Randy H.Katz, "A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks (RAID)", Computer Science Division Department of Electrical Engineering and Computer Sciences, University of California Berkeley, 1988

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ディスクアレイに適用するディスク装置は、ディスク装置の電源をONにしたとき動作する。ディスクアレイに適用するディスク装置の中には、実際にディスク装置をONにできる合計ON時間（即ち、ディスク装置の電源がONとなっている累積時間）は、ディスク装置の電源のON/OFFがどのように行われたかによって変わるものもある。例えば、24時間ディスク装置の電源をONにして連続使用すると、合計ON時間は、ディスク装置の電源のON/OFFを繰り返してディスク装置を使用する場合より合計ON時間が短くなるものもある。これは、ディスク装置を構成する部品の劣化、消耗によるものである。このように、ディスク装置によっては、24時間連続使用に適さないものもある。

**【0005】**

また、年々、ディスクアレイの容量は増えてきており、搭載するディスク装置の台数も増加の傾向にあり、ディスクアレイの消費電力が増大してきている。

**【0006】**

そこで、ディスクアレイを構成するディスク装置の稼働時間を延長する技術を開示する。また、ディスクアレイの消費電力を低減する技術を開示する。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

ディスクアレイにアクセスするコンピュータは、ディスクアレイ内の特定のディスク装置の電源をON/OFFするようにディスクアレイに指示するディスク制御指示プログラムを備え、ディスクアレイは、コンピュータからディスク装置の電源のON/OFF指示を受信するディスク電源制御指示受信プログラムと、コンピュータから指定されたLUに対応するディスク装置の電源をON/OFFするディスク電源制御回路とを備える。

**【発明の効果】****【0008】**

ディスクアレイを構成するディスク装置の稼働期間と合計ON時間を延長し、ディスク

アレイの消費電力を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

【実施例1】

【0010】

まず、第1の実施例について説明する。

【0011】

(1) 構成の説明

図1は、第1の実施例に係るシステム構成の一例を示したものである。図1において、コンピュータ100とディスクアレイ200は、ディスクアレイ200のFibre Channel インタフェース（以下FC I/F）290を介して接続されている。バックアップサーバ400とディスクアレイ200は、ディスクアレイ200のFC I/F300を介して接続されている。テープ装置500は、バックアップサーバ400に接続されている。また、管理端末600とディスクアレイ200は、ディスクアレイ200の管理I/F310を介して接続されている。

【0012】

ディスクアレイ200は、ディスクアレイ200を制御するCPU210と、メモリ220と、ディスクアレイ200のユーザデータを格納するキャッシュ240とを有する。また、ディスクアレイ200は、複数のディスク装置を制御するディスクコントローラ250を有する。

【0013】

ディスクコントローラ250には、複数のFCディスク271～273（以下、FCディスク群と呼ぶ。）及び複数のATAディスク274～276（以下、ATAディスク群と呼ぶ。）が接続されており、FCディスク群及びATAディスク群は、各々RAIDと呼ばれる冗長構成をとる。FCディスク271～273内の記憶領域は、SCSIの論理ユニット（LU: Logical Unit）として、コンピュータ100からアクセスされる。同様に、ATAディスク274～276内の記憶領域もSCSIのLUとして、コンピュータ100からアクセスされる。FCディスク271～273内のLUをLU261とし、ATAディスク274～276内のLUをLU262とする。LU261及びLU262は、複数のディスクにまたがって存在する記憶領域として図1には示されているが、ひとつのディスク内の記憶領域から構成されるLUでもよい。

【0014】

本実施形態では、ディスクアレイ200内のスナップショット管理プログラム226が、LU261とLU262を二重化して管理する。つまり、本実施形態では、LU261にデータが書き込まれる際、スナップショット管理プログラム226がLU262にも同じデータを書き込むことによりデータを二重化する。この様にLU261とLU262に同じデータを格納することをミラーリングという。LU261は、オリジナルデータを持ったLUであり、ミラー元LUと呼ぶ。LU262は、オリジナルデータのコピーデータを持ったLUであり、ミラー先LUと呼ぶ。LU262は、スナップショットを取得するために用いられ、スナップショットはテープ装置にデータをバックアップする際に利用される。

【0015】

ATAディスク274～276には、ディスク電源制御回路280が接続されており、各ATAディスクは、ディスク電源制御回路280により、他のATAディスクとは独立に電源のON/OFFが制御される。ディスク電源制御回路280には、ATAディスク274～276各々に対応するレジスタが設けられており、レジスタをON/OFFすることでそのレジスタに対応するATAディスクの電源をON/OFFすることができる。

【0016】

次に、ディスクアレイ200内のプログラム、および、管理表について説明する。

【0017】

ディスクアレイ 2 0 0 のメモリ 2 2 0 は、ディスクアレイ 2 0 0 を制御する RAID 制御プログラム 2 2 1 と、FC ディスク 2 7 1 ～ 2 7 3 及び ATA ディスク 2 7 4 ～ 2 7 6 の管理を行うディスク管理プログラム 2 2 2 と、FC ディスク 2 7 1 ～ 2 7 3 及び ATA ディスク 2 7 4 ～ 2 7 6 の運用パラメータや運用状況などを記録するディスク管理テーブル 2 2 4 と、ディスク装置の電源の ON/OFF 指示（以下、ディスク電源制御指示という。）をコンピュータ 1 0 0 から受信するディスク電源制御指示受信プログラム 2 2 3 と、コンピュータ 1 0 0 から受信した指示に基づき ATA ディスク 2 7 4 ～ 2 7 6 の電源の ON/OFF を制御するディスク電源制御プログラム 2 2 5 と、スナップショット制御を実施するスナップショット管理プログラム 2 2 6 とを有する。尚、本実施形態では、コンピュータ 1 0 0 にある後述のスナップショット指示プログラム 1 2 7 が、スナップショットの削除/取得指示に加え、ATA ディスク 2 7 4 ～ 2 7 6 のディスク電源制御指示に関する ModeSelect コマンドの発行を行う。従って、スナップショット管理プログラム 2 2 6 は、スナップショットの削除/取得指示と合せて、ATA ディスク 2 7 4 ～ 2 7 6 のディスク電源制御指示を受け付ける。

#### 【0018】

スナップショット管理プログラム 2 2 6 は、コンピュータ 1 0 0 からの要求に応じてディスクコントローラ 2 5 0 にディスクへのアクセスを指示するディスクアクセスサブプログラム 2 2 7 と、1 つの LU に対する更新をあらかじめ指定された別の LU にも適用し、2 つの LU に同じユーザデータを書き込む LU ミラーサブプログラム 2 2 8 を有する。LU ミラーサブプログラム 2 2 8 は、LU 2 6 1 に書き込まれたデータを LU 2 6 2 に二重化する。

#### 【0019】

また、スナップショット管理プログラム 2 2 6 は、更に LU 2 6 1 と LU 2 6 2 との間でのデータの二重化を停止しているとき（非ミラー時）にミラー元 LU に対する更新を検出する非ミラー時更新監視サブプログラム 2 3 0 と、その更新位置を後述する更新位置管理表 2 3 2 に記録する非ミラー時更新位置管理サブプログラム 2 3 1 と、LU 2 6 1 と LU 2 6 2 間でのデータの二重化を再開するミラー再同期化を行う際にミラー元 LU の更新部分をミラー先 LU にコピーするミラー再同期サブプログラム 2 2 9 を持つ。

#### 【0020】

更新位置管理表 2 3 2 は、ミラー元 LU とミラー先 LU に格納されているデータ内容の管理に用いられ、更新位置管理表 2 3 2 には、非ミラー時にミラー元 LU 内のデータが更新された場合にミラー元 LU の更新位置が記録される。

#### 【0021】

更新位置管理表 2 3 2 は、例えば、図 5 に示すようなビットマップであり、ミラー元 LU 内の LBA セット番号、および、各 LBA セット番号に対応する更新ビットから成る。LBA セットは、LU 内の全領域を、1 個以上の同数の LBA (Logical Block Address) を単位として先頭から分割していったときの個々の集合であり、LBA セット番号は、LBA の先頭側から各 LBA セットに付与した通し番号である。

#### 【0022】

更新ビットは、ミラー元 LU の当該更新ビットに対応する LBA セットが非ミラー時に更新されたかどうかを示し、LBA セットが更新されている場合には 1 の値を、更新されていない場合には 0 の値をとる。更新ビットの初期設定値は 0 である。例えば、図 5 に示す更新位置管理表 2 3 2 は、LBA セット番号 1 の領域のみが非ミラー時に更新されている状態を示している。

#### 【0023】

次に、図 4 を参照して、ディスク管理テーブル 2 2 4 の一例を説明する。ディスク管理テーブル 2 2 4 には、ディスクアレイ 2 0 0 内の各ディスク装置について、ディスク装置の識別番号を表す「ディスク No.」、当該ディスク装置が FC ディスクであるか ATA ディスクであるかのディスクの種類を表す「ディスク種別」、当該ディスク装置がどの RAID グループに属するのを示す「アレイ構成」、当該ディスク装置がどの LU に属するのを示す「LU 番号」、ディスクに格納されているデータがオリジナルデータ（正）かコピーデータ（

副) かを示す「スナップショットペア」、FCディスクに格納されているデータをATAディスクにミラー中か否かを示す「スナップショット状況」、ディスク装置の電源ON/OFFを示す「ディスク起動状況」、ディスク装置の電源がONとなっている時間の累積を示す「累積時間」、ディスク装置がONとなっている時間の累積の限界を示す「寿命設定」が記録される。

#### 【0024】

図1に戻って、管理端末600は、ユーザからFCディスク271～273及びATAディスク274～276に対する設定を受け付ける入力部610と、FCディスク271～273及びATAディスク274～276の情報をユーザに示す表示部620とからなる。

#### 【0025】

入力部610からは、ディスク管理テーブル224に設定されるパラメータが入力される。出力部520は、ディスク管理テーブル224に記録された情報を出力する。入力部610は、マウス、キーボード等であり、出力部620は、ディスプレイ、液晶パネル、ブザー等である。

#### 【0026】

次に、図2を参照して、コンピュータ100の一例を説明する。コンピュータ100は、コンピュータ100を制御するCPU110、コンピュータ100とディスクアレイ200とを接続するFC I/F140、コンピュータ100とバックアップサーバ400との通信を行う通信I/F160、プログラムを格納するメモリ120とを有する。

#### 【0027】

メモリ120には、データベースプログラム126、ディスクアレイ200にスナップショット取得を指示するスナップショット指示プログラム127、ディスクアレイ200内のディスク装置の電源ON/OFFを指示するディスク電源制御指示プログラム128が格納されており、それぞれコンピュータ100を制御するCPU110によって実行される。スナップショット指示プログラム127は、SCSIのModeSelectコマンドを作成し発行する機能を持つ。ModeSelectコマンドには、ディスク電源制御指示プログラム128からディスクアレイ200へのATAディスク274～276の電源のON/OFFの指示と、スナップショット指示プログラム127からディスクアレイ200へのスナップショット削除/取得の指示が含まれる。データベースプログラム126は、データベースの参照/更新を実行中にミラー元LUであるLU261にアクセスする機能を持つ。また、データベースプログラム126は、更にデータの更新を制御して、データベース情報として意味のある区切りとなるチェックポイントでいったんディスクアレイ200へのアクセスを停止し、LU261内のデータがデータベース情報として意味のある状態となった時に、当該データをバックアップすべく、ディスクアレイ200をLU261内のデータの整合性を保証するバックアップモードに切替える機能を持つ。

#### 【0028】

次に、図3を参照して、バックアップサーバ400の一例を説明する。バックアップサーバ400は、バックアップサーバ400を制御するCPU410、バックアップサーバ400とディスクアレイ200とを接続するFC I/F440、バックアップサーバ400とコンピュータ100との通信を行う通信I/F460、バックアップサーバ400とテープ装置とを接続するSCSI I/F450、及びプログラムを格納するメモリ420とからなる。メモリ420には、ディスクアレイ200のデータをテープ装置500にバックアップするバックアッププログラム426、ディスクアレイ200とテープ装置500間でのデータ転送を実行するI/O制御プログラム427、テープ装置500の制御を行うテープ制御プログラム428が格納されており、それぞれバックアップサーバ400を制御するCPU410によって実行される。

#### 【0029】

以上が、本実施形態のシステム構成である。

#### (2) スナップショットの取得/削除

スナップショット取得/削除時において、スナップショット指示プログラム127とス

ナップショット管理プログラム 226 によって実行される処理の一例を図 6 の流れ図を用いて説明する。本実施形態では、バックアップサーバ 400 がデータのバックアップを取得するタイミングに合わせて、ディスクアレイ 200 が LU261 のスナップショットを取得することとし、スナップショットを取得してミラー先 LU からデータのバックアップをとる間だけ LU262 に対応する ATA ディスク 274 ~ 276 の電源を ON にすることとする。

#### 【0030】

まず、コンピュータ 100 のスナップショット指示プログラム 127 は、LU262 に前回のスナップショット取得時のデータが格納されているため、そのスナップショットを無効にして新規にスナップショットを取得する処理（以下、スナップショットの削除と呼ぶ）を行うため、ディスクアレイ 200 に対し、LU262 にスナップショットの削除を指示するための Mode Select コマンドを発行する（ステップ 2001）。

#### 【0031】

ディスクアレイ 200 のスナップショット管理プログラム 226 は、Mode Select コマンドを受信すると（ステップ 3001）、Mode Select コマンドに含まれるディスク電源制御指示により、ATA ディスク 274 ~ 276 の電源を ON にする（ステップ 3002）。ディスク電源制御指示は、LU262 に対応するディスク装置を OFF にする指示であり、その指示によりディスクアレイ 200 は、LU262 を構成する ATA ディスクを図 4 のディスク管理テーブル 224 より割りだし、本実施例では ATA ディスク 274 ~ 276 の電源を ON にする。次に、LU261 と LU262 の二重化を再開させるために、LU ミラーサブプログラム 228 を有効化する（ステップ 3003）。本実施形態でいう有効化とは処理又はプログラムを、開始又は起動させるということである。また、無効化とは、処理又はプログラムを、終了又は停止させるということである。これにより、LU261 に対する更新が LU262 にも反映される。

#### 【0032】

次に、スナップショット管理プログラム 226 は、非ミラー時更新監視サブプログラム 230 と非ミラー時更新位置管理サブプログラム 231 を無効化し、LU261 に対する更新の記録を停止させる（ステップ 3004）。以降、更新位置管理表 232 の更新ビットは非ミラー時更新位置管理サブプログラム 231 により変更されなくなる。

#### 【0033】

次に、スナップショット管理プログラム 226 は、ミラー再同期サブプログラム 229 を有効化する。ミラー再同期サブプログラム 229 は、更新位置管理表 232 を参照して、LU261 と LU262 間で格納しているデータが一致しないデータを LU261 から LU262 にコピーすることで LU261 と LU262 を再度ミラー状態にする（再同期化ともいう。）（ステップ 3005）。

#### 【0034】

次に、再同期化が終了したら、スナップショット管理プログラム 226 は、ミラー再同期サブプログラム 229 を無効化し（3006）、Mode Select コマンドの終了ステータスをコンピュータ 100 のスナップショット指示プログラム 127 に送信する（ステップ 3007）。スナップショット指示プログラム 127 は、Mode Select コマンドの終了ステータスを受信し動作を終了する（ステップ 2002）。

#### 【0035】

次に、コンピュータ 100 のスナップショット指示プログラム 127 は、ディスクアレイ 200 にスナップショットを取得するための Mode Select コマンドを発行する（ステップ 2003）。

#### 【0036】

ディスクアレイ 200 のスナップショット管理プログラム 226 は、Mode Select コマンドを受信すると（ステップ 3008）、非ミラー時更新監視サブプログラム 230 と非ミラー時更新位置管理サブプログラム 231 を有効化し、LU261 に対して実行されるデータ更新の位置情報を更新位置管理表 232 に記録させる（ステップ 3009

）。即ち、LU261が更新されると、更新位置管理表232上で、更新されたLBAを含むLBAセットの更新ビットに1が設定され、更新があったことが記録される。

#### 【0037】

次に、スナップショット管理プログラム226は、LUミラーサブプログラム228を無効化し、LU261とLU262の二重化を停止させる（ステップ3010）。これにより、ミラー元LUであるLU261に対する更新がミラー先LUであるLU262に反映されなくなる。

#### 【0038】

次に、スナップショット管理プログラム226は、ModeSelectコマンドの終了ステータスをコンピュータ100のスナップショット指示プログラム127に送信する（ステップ3011）。

#### 【0039】

コンピュータ100のスナップショット指示プログラム127は、スナップショット管理プログラム226からModeSelectコマンドの終了ステータスを受信すると（ステップ2004）、通信I/F160を介して、バックアップサーバ400にバックアップ取得の指示を与える。そして、バックアップサーバ400がバックアップ終了報告を受信したら（ステップ2005）、スナップショット指示プログラム127は、スナップショット管理プログラム226にATAディスク274～276の電源をOFFにするModeSelectコマンドを発行する（ステップ2006）。ATAディスク274～276の電源のOFFの手順は、ステップ3002と同様である。

#### 【0040】

ディスクアレイ200のスナップショット管理プログラム226は、ModeSelectコマンドを受信すると、ModeSelectコマンドに含まれるディスク電源制御指示により、ATAディスク274～276の電源をOFFにする（ステップ3012）。

#### 【0041】

以上が、スナップショット取得／削除時におけるスナップショット指示プログラム127とスナップショット管理プログラム226の動作である。

#### (3) ライト動作

ディスクアレイ200のRAID制御プログラム221によるライト動作について説明する。コンピュータ100がLU261にデータを書き込み、LU261の記憶内容を更新する場合、スナップショット管理プログラム226がLU261に対するWRITEコマンドとデータを受信する。

#### 【0042】

LUミラーサブプログラム231が有効であり、かつ非ミラー時更新監視サブプログラム230と非ミラー時更新位置管理サブプログラム231が無効である場合、コンピュータ100からライトデータを受信したスナップショット管理プログラム226は、ライトデータを、ミラー元LUであるLU261とミラー先LUであるLU262双方にデータを書き込む。

#### 【0043】

LUミラーサブプログラム231が無効であり、かつ非ミラー時更新監視サブプログラム230と非ミラー時更新位置管理サブプログラム231が有効である場合、スナップショット管理プログラム226は、ミラー元LUであるLU261にデータを書き込む。さらに、スナップショット管理プログラム226は、更新位置記録をとっている更新位置管理表232の、更新したLBAを含むLBAセットの更新ビットに1を設定する。

#### 【0044】

最後に、ステータスをコンピュータ100に送信する。

#### (4) ミラー再同期化

図6のステップ3003で行われる、LU261からLU262へのデータコピーを行うミラー再同期化動作の一例を説明する。図7は、ミラー再同期化時におけるミラー再同

期サブプログラム 229 の動作の一例を示す図である。まず、ミラー再同期サブプログラム 229 が、更新位置管理表 232 の更新ビットに更新記録として 1 があるかどうかを調べる（ステップ 1001）。もし、更新記録である 1 がなければミラー再同期化が完了したのでミラー再同期サブプログラム 229 は、処理を終了する（ステップ 1002）。

【0045】

更新記録があれば、ミラー再同期サブプログラム 229 は、更新位置管理表 232 を参照し、更新ビットに 1 が立っている LBA セット番号に基づき、LU261 の読み出し位置と LU262 の書き込み位置を算出する（ステップ 1003）。

【0046】

次に、該当する読み出し／書き込み位置へのデータの更新を抑止し（ステップ 1004）、算出した読み出し／書き込み位置に基づき、ミラー元 LU である LU261 内の読み出し位置に格納されているデータをミラー先 LU である LU262 内の書き込み位置にコピーする（ステップ 1005）。尚、更新の抑止とは、書き込みを禁止することであり、ミラー再同期化後に LU261 と LU262 との間でデータの整合性がとれているようにするために実施される。

【0047】

次に、ミラー再同期サブプログラム 229 は、該当する読み出し／書き込み位置へのデータの更新抑止を解除し（ステップ 1006）、ステップ 1005 にてコピーによってミラー化した位置に対応する更新位置管理表 232 の更新ビットに 0 を設定して（ステップ 1007）、ステップ 1001 に戻る。

【0048】

以上が、ミラー再同期化の動作である。

(5) ディスク稼動時間管理

ディスク管理テーブル 224 には、ユーザが管理端末 600 の入力部 610 を介して、FC ディスク 271～273、ATA ディスク 274～276 各々について、寿命を設定する。寿命とは、ディスク装置のディスク設計仕様から導出された製品寿命、もしくは、製品保証期間、もしくは、その値を超えるとディスクの障害が発生する確率が上がる動作累積時間等であり、ディスク装置の電源が ON となっている時間の合計である累積時間が寿命の値を超えると、ディスクの実使用中に障害が発生する危険性が高くなる。

【0049】

ディスク管理テーブル 224 には、ディスク管理プログラム 222 によりディスク装置の累積時間が記録される。ディスク管理プログラム 222 は、FC ディスク 271～273、ATA ディスク 274～276 各々の電源が ON となっている時間をカウントし、この値をディスクの累積時間としてディスク管理テーブル 224 に記録し、FC ディスク 271～273、ATA ディスク 274～276 各々の寿命の値と累積時間とを比較し、累積時間が寿命の値を超えた場合には、管理端末 600 の出力部 620 に警告を表示する。

【0050】

以上に、説明したように、上記第 1 の実施例によれば、バックアップサーバがバックアップを取得するタイミングに合わせて、スナップショット管理プログラムは、LU262 のスナップショットを取得することとし、スナップショットを取得してテープへのバックアップをとる間だけスナップショットデータを格納している ATA ディスク装置の電源を ON にする。言い換えると、バックアップをとっていない間はディスク装置の電源を OFF にすることができ、ディスクアレイ 200 上のディスク装置の稼動期間を延長し、ディスクアレイ 200 の消費電力を低減することができる。

【0051】

また、コンピュータ 100 が発行する ModeSelect コマンドをディスクアレイ 200 が受信することを契機に、ディスクコントローラ 250 がディスク装置の電源の ON/OFF を制御するため、ディスク装置が OFF のときに、コンピュータ 200 がディスク装置へアクセスすることはないため、コンピュータ 200 からのアクセス要求がタイムアウトすることがない。



**【実施例 2】****【0052】**

次に第2の実施例について説明する。

**(1) 構成の説明**

図8は、第2の実施例に係るシステムの構成の一例を示したものである。尚、第2の実施例の説明においては、第1の実施例との違いについてのみ説明する。図8で示すシステムで、ディスクコントローラ250に接続するディスク装置が図1の例とは異なり、ディスクコントローラに接続されるディスクは全てATAディスク281～289となる。ATAディスク281～283内の記憶領域はSCSIのLUとしてコンピュータ100からアクセスされる。同様に、ATAディスク284～286内の記憶領域はSCSIのLUとしてコンピュータ100アクセスされ、ATAディスク287～289内の記憶領域はSCSIのLUとしてコンピュータ100からアクセスされる。ATAディスク281～283内のLUをLU263とし、ATAディスク284～286内のLUをLU264とし、ATAディスク287～289内のLUをLU265とする。LU263及びLU264及びLU265は、複数のディスクにまたがって存在する記憶領域として図8には示されているが、ひとつのディスク内の記憶領域から構成されるLUであってもよい。ディスク電源制御回路280は、ディスク電源制御プログラム225の指示により、ATAディスク281～289各々の電源を他のATAディスクとは独立にON/OFFする。

**【0053】**

また、メモリ220は、スナップショット管理プログラム226にかわり、LUの読み出し／書き込みを保護するLU保護プログラム234を有する。

**【0054】**

第2の実施形態のディスク管理テーブル224は、図4に示す例と比較するとスナップショットペア、スナップショット状況が記録されていない点が異なる。

**【0055】**

図9は、第2の実施形態のコンピュータ100の構成の一例を示す図である。図2に示す例との違いは、データベースプログラム126、スナップショット指示プログラム127にかわり、E-mailアプリケーションプログラム130、LUの読み出し／書き込みを保護する指示を行うLU保護指示プログラム131、ディスク電源制御指示情報格納エリア132を有することである。ここで、E-mailアプリケーションとは、メモリ120内に電子メールのアーカイブ等が格納されるアプリケーションで、シーケンシャルな書き込みを行い、データを連続的なアドレスに格納するアプリケーションである。本実施例を説明するにあたっては、E-mailアプリケーションを例にとり説明する。E-mailアプリケーションは、書き込みを行うLUの順番を指定し、本実施例では、LU263、LU264、LU265の順に、規定時間ごとにアクセスし、データの書き込みを行う。ただし、本実施例は、E-mailアプリケーションに限られるものではない。

**【0056】**

ディスク電源制御指示情報格納エリア132には、図10に示すアドレスマップが格納される。アドレスマップには、LU番号とLBA番号とLUを構成するディスク装置の起動状況が設定される。ディスク起動状況とは、ディスク装置の電源のON/OFFの状態を示す情報である。

**【0057】**

また、コンピュータ100はさらに管理I/F150を有し、管理I/F150には、管理端末600が接続される。

**【0058】**

以上が、第2の実施例のシステム構成である。

**(2) ディスク電源制御指示プログラムの動作**

コンピュータ100のディスク電源制御指示プログラム128は、シーケンシャルアクセスを行うアプリケーションのプログラムであるE-mailアプリケーションプログラム130からのディスクアレイ200への書き込み要求にもとづき、図10のアドレスマ

ップを参照して、書き込みを行うアドレスに対応するLUに属するディスク装置の電源をONにする指示を行い、書き込みを終了したアドレスに対応するLUに属するディスク装置の電源をOFFにする指示を行う。また、データの読み出しを行う際は、ユーザが、管理端末600の入力部610より、読み出しを行うデータが格納されているLUに属するディスク装置の電源をONにする指示を行う。

#### 【0059】

図11は、E-mailアプリケーションにおけるディスク電源制御指示プログラム128の動作の一例を示す流れ図である。まず、E-mailアプリケーションプログラム130がLU263への書き込み準備をしている場合、E-mailアプリケーションプログラム130からディスクアレイ200への書き込み要求に基づき、ディスク電源制御指示プログラム128が、ディスクアレイ200に対し、LU263を構成する各ディスクの電源をONにする指示を行い（ステップ5001）、E-mailアプリケーションプログラム130は、LU263への書き込みを開始する。次に、ディスク電源制御指示プログラム128は、LU263へのアクセス終了予定時間まで規定時間以内となっているかどうかを判定する（ステップ5002）。アクセス終了予定時刻まで規定時間以上残されている場合は、ディスク電源制御指示プログラム128は、ステップ5002の判定を繰り返し、規定時間以内となった場合は、ディスクアレイ200に対し、LU264の電源ONの指示を行う（ステップ5003）。次に、ディスク電源制御指示プログラム128は、E-mailアプリケーションプログラム130が、LU264へのアクセスを開始したかを判定し（ステップ5004）、LU264へのアクセスを開始していない場合はステップ5004の判定を繰り返す。E-mailアプリケーションプログラム130が、LU264へのアクセスを開始した場合は、ディスク電源制御指示プログラム128は、ディスクアレイ200に対し、E-mailアプリケーションプログラム130からのアクセスが終了したLU263の電源をOFFにするよう指示する（ステップ5005）。次に、ディスク電源制御指示プログラム128は、LU264へのアクセス終了予定時刻まで規定時間以内となっているかどうかを判定する（ステップ5006）。ディスクアレイ電源制御指示プログラム128は、アクセス終了予定時刻まで規定時間以上残っている場合はステップ5006の判定を繰り返し、規定時間以内となった場合は、ディスクアレイ200に対し、LU265の電源ONの指示を行う（ステップ5007）。次に、ディスク電源制御指示プログラム128は、E-mailアプリケーションプログラム130が、LU265のアクセスを開始したかを判定し（ステップ5008）、開始していない場合はステップ5008の判定を繰り返す。E-mailアプリケーションプログラム130が、アクセスを開始した場合は、ディスク電源制御指示プログラム128は、E-mailアプリケーションプログラム130からのアクセスが終了したLU264の電源をOFFにするよう指示をする（ステップ5009）。ディスク電源制御指示プログラム128は、最後に、LU265のアクセスが終了したかを判定し（ステップ5010）、終了していない場合はステップ5010の判定を繰り返す。E-mailアプリケーションプログラム130のアクセスが、終了した場合は、ディスク電源制御指示プログラム128は、ディスクアレイ200に対し、LU265の電源をOFFにするよう指示する。（ステップ5011）。以上が、ディスク電源制御指示プログラム128の動作の流れである。尚、実施例1と同様、ディスクアレイ200は、コンピュータ100からのディスク電源制御指示を受信し、ディスク管理テーブル224を参照して、電源のON/OFFを行うLUに対応するディスク装置を割り出し、電源のON/OFFを行う。

#### 【0060】

なお、ディスクアレイ200のLUに対応するディスク装置への電源ON/OFF指示は、ユーザからの入力に基づいて行うこととしてもよい。たとえば、ユーザが管理端末600の入力部610から、LU保護指示プログラム131へ、あるLUへの読み出し/書き込みを保護するよう指示すると、ディスク電源制御指示プログラム128は、ディスクアレイ200のディスク電源制御プログラム225へ、保護するよう指示を受けたLUに属するディスク装置の電源をOFFにするよう指示する。ユーザが管理端末600の入力

部 6 1 0 から、L U 保護指示プログラム 1 3 1 へ、ある L U への読み出し／書き込みの保護を解除するよう指示すると、ディスク電源制御指示プログラム 1 2 8 は、ディスクアレイ 2 0 0 のディスク電源制御プログラム 2 2 5 へ、保護を解除するよう指示を受けた L U に属するディスク装置の電源を O N にするよう指示するとしてもよい。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態では、E - m a i l アプリケーションを例にとり説明したため、図 1 1 の流れで、データの書き込みを行う L U の順を指定して、規定時間ごとに L U に属するディスク装置の電源が順番に O N / O F F されるとしたが、本実施形態は、E - m a i l アプリケーションに限られるものではなく、読みだし／書き込みを行う L U を構成するディスク装置の電源のみを O N / O F F できる構成である。

【 0 0 6 2 】

本実施形態によれば、データを読み／書きしているディスク装置のみを稼働させ、データの読み／書きを行っていないディスク装置を停止させておくことで、ディスクアレイの稼働期間の延長と、ディスクアレイの消費電力を低減することができる。

【 0 0 6 3 】

また、コンピュータ 1 0 0 が発行するディスク装置の電源の O N / O F F 指示をディスクアレイ 2 0 0 が受信することを契機に、ディスクコントローラ 2 5 0 がディスク装置の電源の O N / O F F を制御するため、ディスク装置が O F F のときに、コンピュータ 2 0 0 がディスク装置へアクセスすることがないため、コンピュータ 2 0 0 からのアクセス要求がタイムアウトすることがない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 4 】

【図 1】 第 1 の実施形態におけるシステム構成の一例を示す図である。

【図 2】 第 1 の実施形態におけるコンピュータの構成の一例を示す図である。

【図 3】 第 1 の実施形態におけるバックアップサーバの構成の一例を示す図である。

【図 4】 第 1 の実施形態におけるディスク管理テーブルの一例を示す図である。

【図 5】 第 1 の実施形態における更新位置管理表の一例を示す図である。

【図 6】 第 1 の実施形態におけるスナップショット取得／削除の処理の一例を示す図である。

【図 7】 第 1 の実施形態におけるミラー再同期プログラムの処理の一例を示す図である。

【図 8】 第 2 の実施形態におけるシステム構成の一例を示す図である。

【図 9】 第 2 の実施形態におけるコンピュータの構成の一例を示す図である。

【図 1 0】 第 2 の実施形態におけるアドレスマップの一例を示す図である。

【図 1 1】 第 2 の実施形態におけるディスク電源制御指示プログラムの処理の一例を示す図である。

【符号の説明】

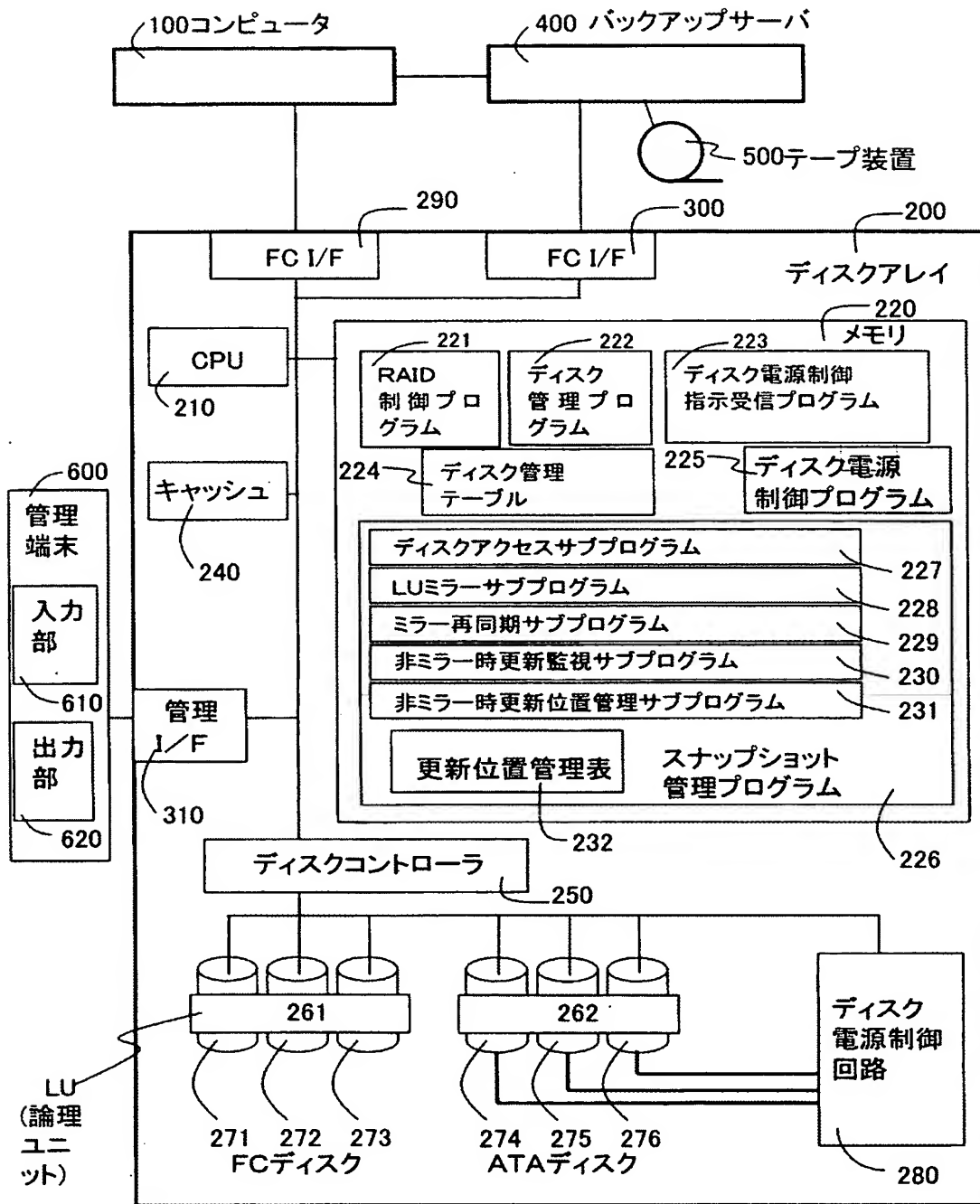
【 0 0 6 5 】

- 1 0 0    コンピュータ
- 2 0 0    ディスクアレイ
- 4 0 0    バックアップサーバ
- 5 0 0    テープ装置
- 6 0 0    管理端末

【書類名】 図面

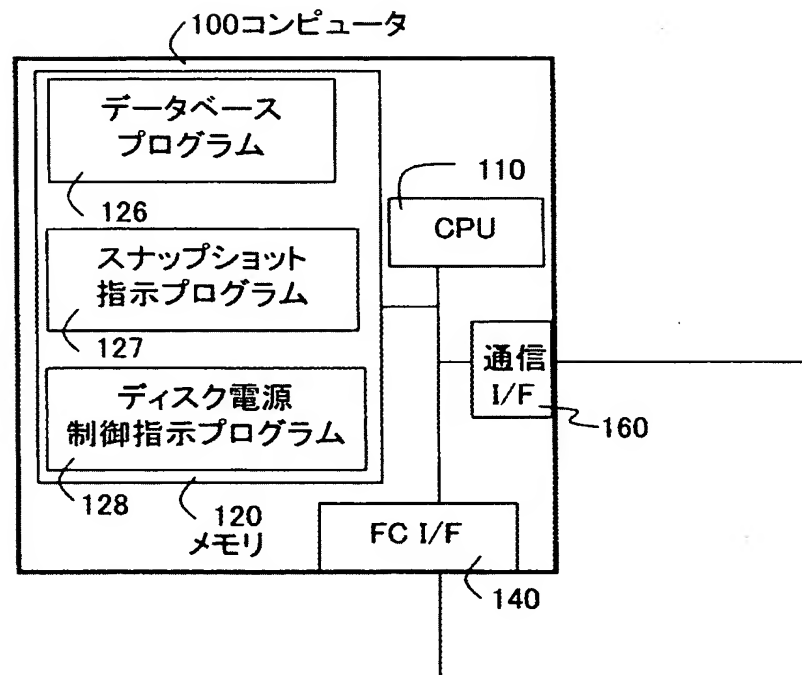
【図 1】

図 1



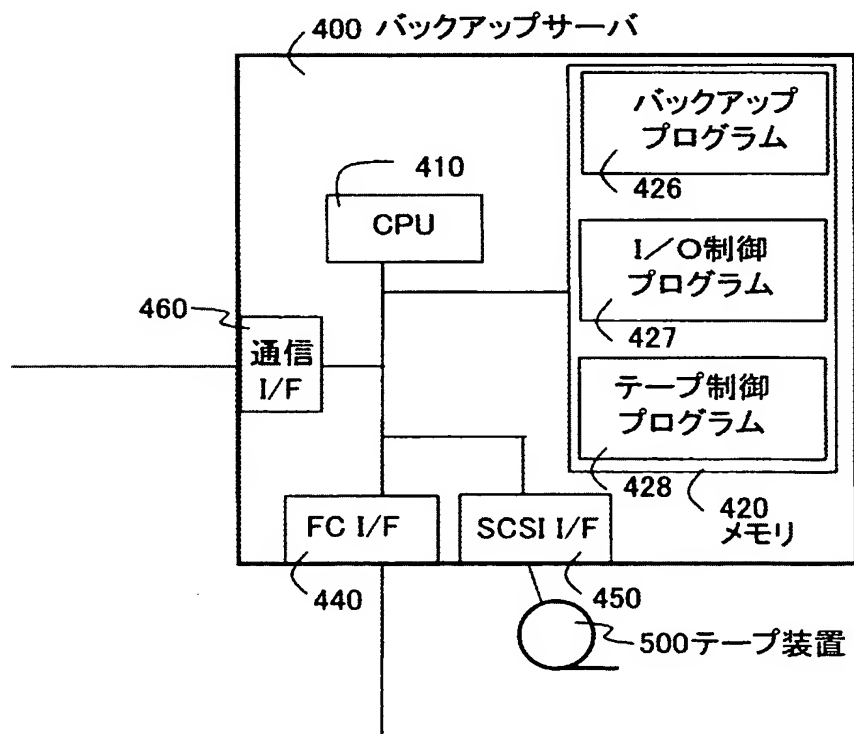
【図 2】

図2



【図 3】

図3



【図 4】

図4

| ディスク<br>No. | ディスク<br>種別 | アレイ<br>構成 | LU<br>番号 | スナップシ<br>ョットペア | スナップシ<br>ョット<br>状況 | ディスク<br>起動<br>状況 | 累積<br>時間 | 寿命<br>設定 |
|-------------|------------|-----------|----------|----------------|--------------------|------------------|----------|----------|
| 0           | FC         | (1)RAID5  | 261      | 正(1)           | 非ミラー               | ON               | 10000hr  | 40000hr  |
| 1           | FC         | (1)RAID5  | 261      | 正(1)           | 非ミラー               | ON               | 10000hr  | 40000hr  |
| 2           | FC         | (1)RAID5  | 261      | 正(1)           | 非ミラー               | ON               | 10000hr  | 40000hr  |
| 3           | ATA        | (2)RAID5  | 262      | 副(1)           | 非ミラー               | OFF              | 23000hr  | 25000hr  |
| 4           | ATA        | (2)RAID5  | 262      | 副(1)           | 非ミラー               | OFF              | 23000hr  | 25000hr  |
| 5           | ATA        | (2)RAID5  | 262      | 副(1)           | 非ミラー               | OFF              | 23000hr  | 25000hr  |
| ...         |            |           |          |                |                    |                  |          |          |

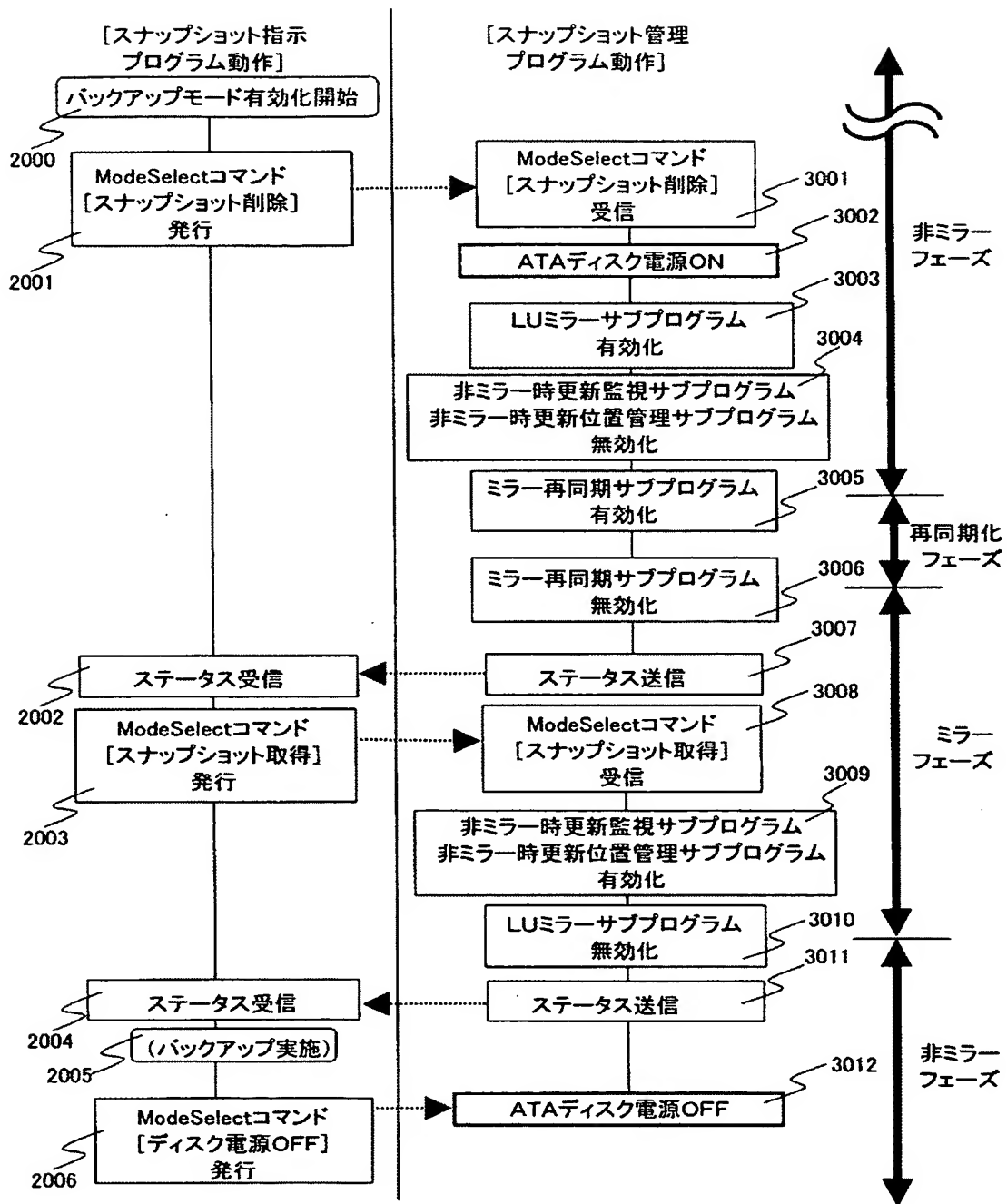
【図 5】

図5

| LBA セット番号 | 更新ビット |
|-----------|-------|
| 0         | 0     |
| 1         | 1     |
| 2         | 0     |
| 3         | 0     |
| 4         | 0     |
| 5         | 0     |
| 6         | 0     |
| 7         | 0     |
| 8         | 0     |
| 9         | 0     |
|           |       |

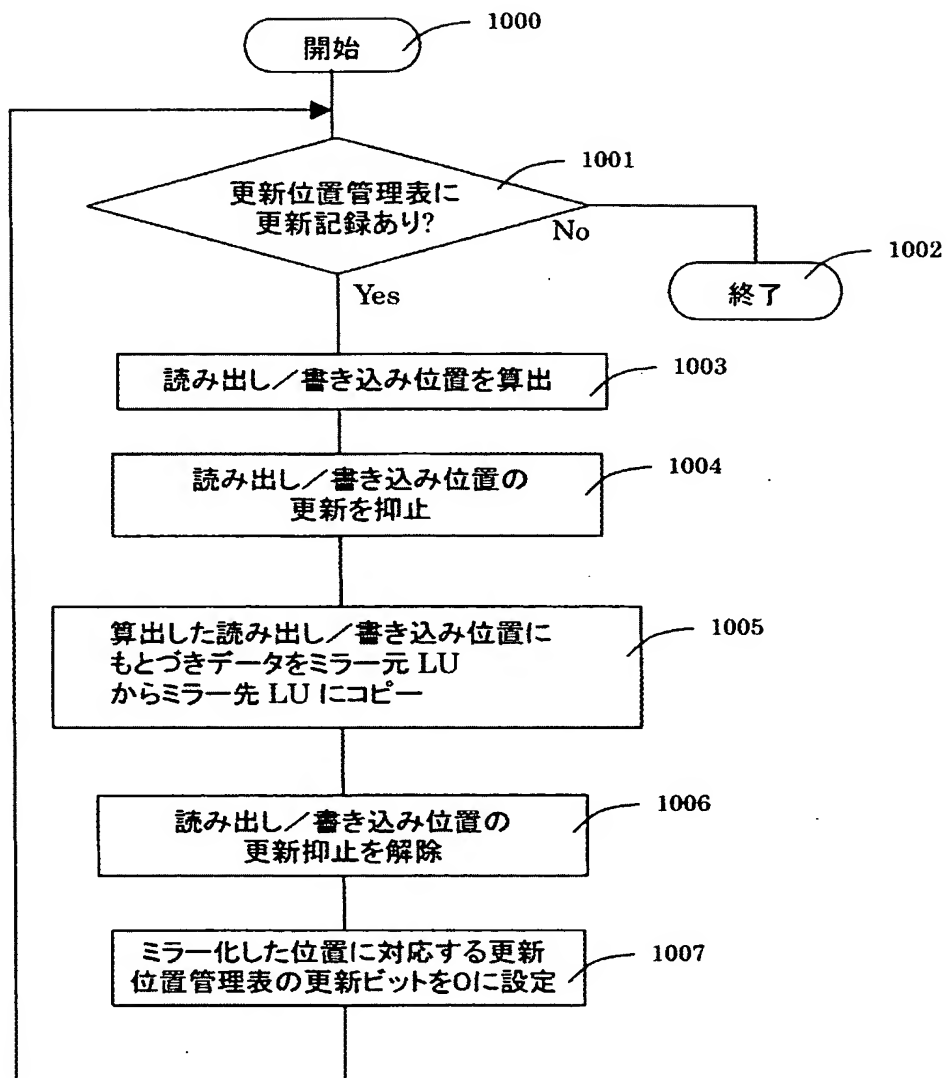
【図 6】

図6



【図 7】

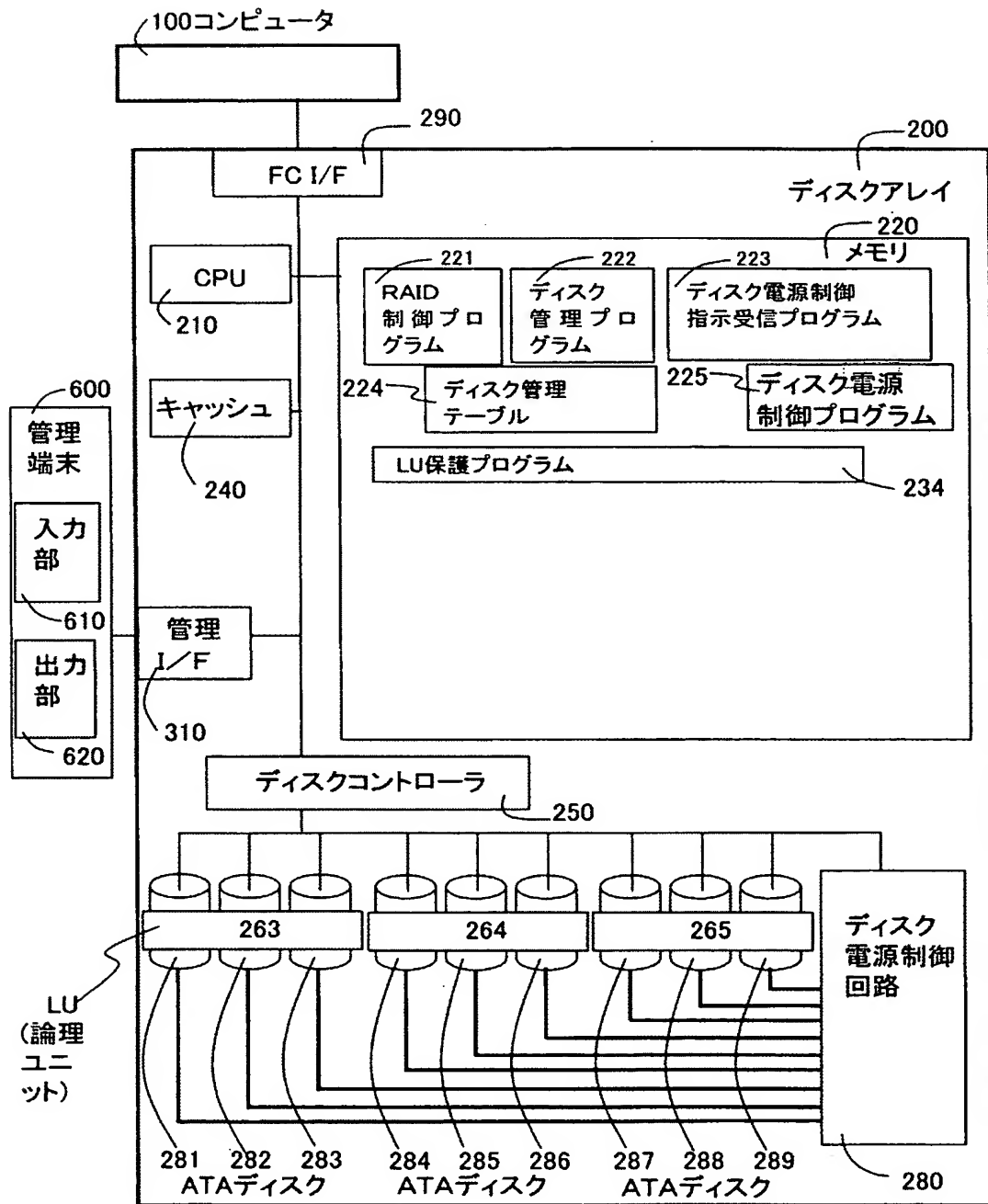
図 7





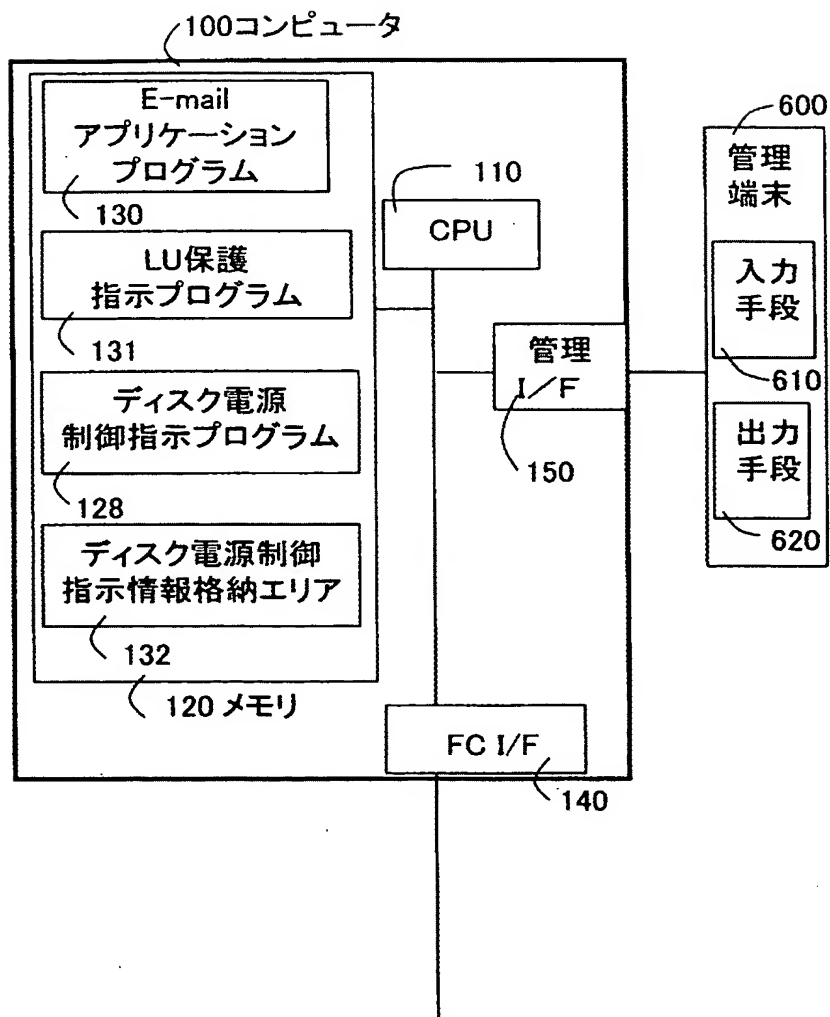
【図 8】

図 8



【図 9】

図9



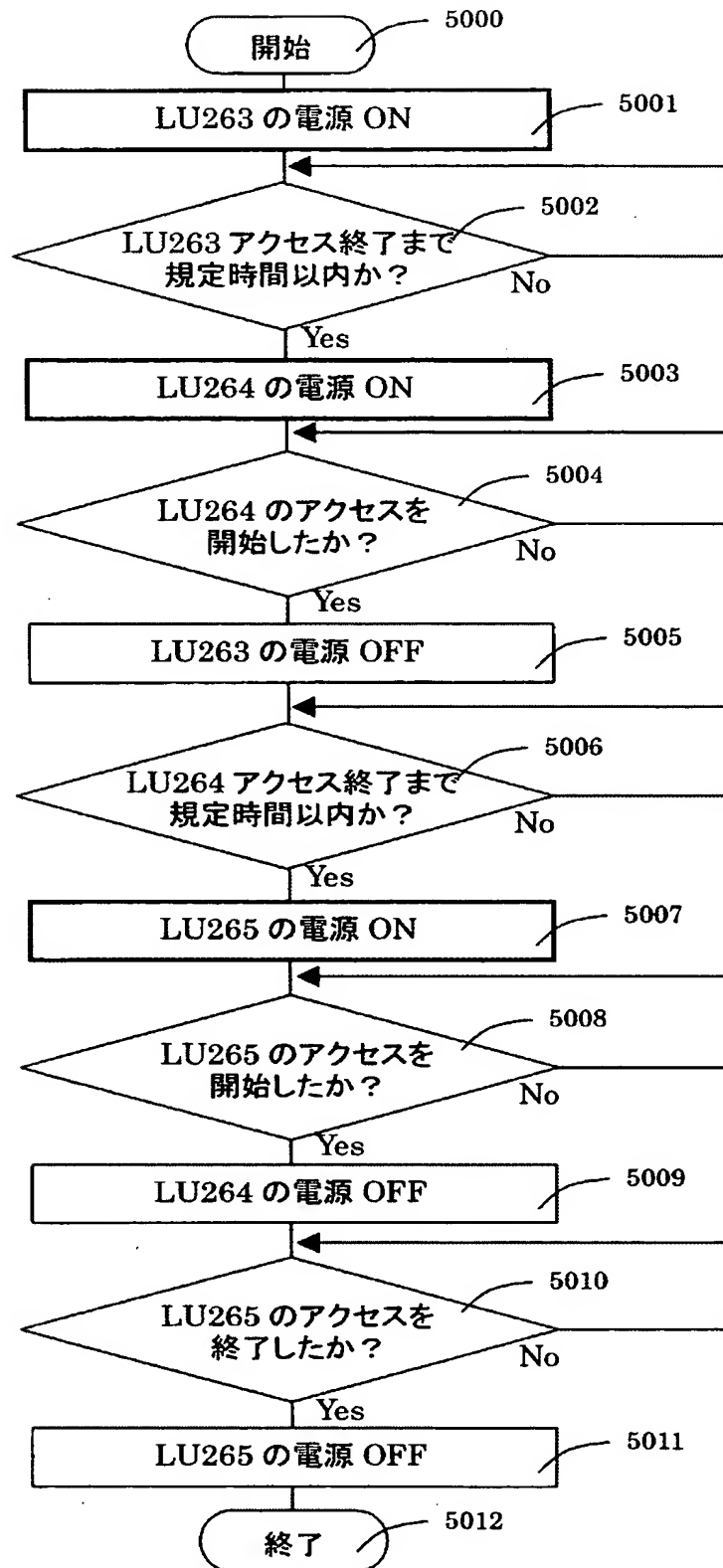
【図 10】

図10

| LU | LBA         | ディスク起動状況 |
|----|-------------|----------|
| 0  | 1-10000     | OFF      |
| 1  | 10001-30000 | ON       |
| 2  | 30001-50000 | OFF      |
|    |             |          |

【図 11】

図 11



**【書類名】 要約書****【要約】****【課題】**

ディスクアレイに適用するディスク装置には、24時間ディスク装置の電源をONにして連続使用すると、合計ON時間は、ディスク装置の電源のON/OFFを繰り返してディスク装置を使用する場合より短くなり、24時間連続使用に適さないものもある。

また、年々、ディスクアレイの容量は増えてきており、搭載するディスク装置の台数も増加し、ディスクアレイの消費電力が増大してきている。

**【解決手段】**

コンピュータは、特定のディスク装置の電源をON/OFFするようディスクアレイに指示するディスク制御指示プログラムを備え、ディスクアレイは、ホストからディスク装置への電源のON/OFF指示を受信するディスク電源制御指示受信プログラムと、コンピュータから指定された論理ユニットに対応するディスク装置の電源をON/OFFするディスク電源制御回路とを備える。

**【選択図】 図 1**

認定・付加情報

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 3 9 4 9 1 9 |
| 受付番号    | 5 0 3 0 1 9 4 1 2 7 9    |
| 書類名     | 特許願                      |
| 担当官     | 第七担当上席 0 0 9 6           |
| 作成日     | 平成 1 5 年 1 1 月 2 7 日     |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 11 月 26 日

特願 2 0 0 3 - 3 9 4 9 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所